

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2002066563 A

(43) Date of publication of application: 05.03.02

(51) Int. Cl.
C02F 1/46
C02F 1/68
C25B 1/04
C25B 9/00
C25B 13/04
C25B 15/02

(21) Application number: 2000264021

(22) Date of filing: 31.08.00

(71) Applicant: TOKYO YOGYO CO LTD

(72) Inventor:
TOCHIKUBO SHIGEO
TOMATSU ICHIRO

(54) ACTIVE HYDROGEN OCCLUDED WATER
CLEANING DEVICE

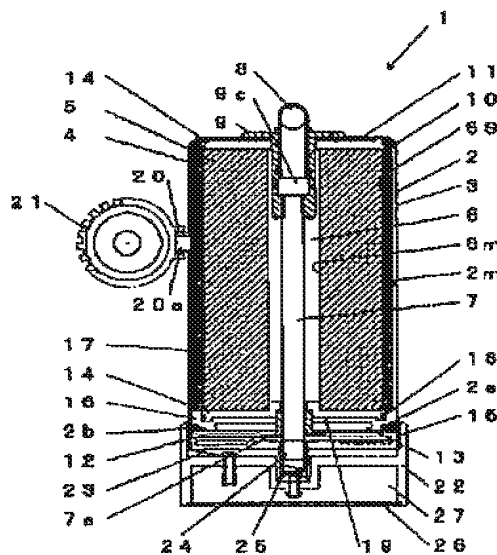
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an active hydrogen occluded water cleaning device which effectively forms clean water in which active hydrogen having high reduction activity is much dissolved.

SOLUTION: This active hydrogen occluded water cleaning device has a cylindrical body 2, a water flow chamber 3 which is segmented by the inner wall surface of the cylindrical body, a perforated water cleaning member 5 which is housed apart an annular spacing within the water flow chamber, has conductivity and contains active carbon, a water feed section 20 which feeds raw material water to the water flow chamber, and a drain section 8 which discharges the water cleaned in the water flow chamber to the outside of the device. The gaseous hydrogen generated by electrolyzing the raw material water is dissolved in the water by using the outer peripheral surface of the perforated water cleaning member as a positive pole and the inner wall surface of the cylindrical body as a negative pole and is occluded and desorbed in the active carbon, by which the clean water having the reduction activity may be obtained. The particle diameter of the gaseous hydrogen when the gaseous hydrogen is desorbed exists within a

range from a molecular diameter to 100 nm and since the particles are fine, the strong reduction power may be exhibited.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



11

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-66563

(P2002-66563A)

(43) 公開日 平成14年3月5日(2002.3.5)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
C 0 2 F 1/46		C 0 2 F 1/46	Z 4 D 0 6 1
1/68	5 1 0	1/68	5 1 0 B 4 K 0 2 1
			5 1 0 H
	5 2 0		5 2 0 B
	5 3 0		5 3 0 L

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-264021(P2000-264021)

(22) 出願日 平成12年8月31日(2000.8.31)

(71) 出願人 000220767

東京燃業株式会社

東京都千代田区丸の内1丁目8番2号 鉄鋼ビルディング

(72) 発明者 柳 徹夫

岐阜県多治見市大畑町3丁目1番地 東京燃業株式会社

(72) 発明者 戸松 一郎

岐阜県多治見市大畑町3丁目1番地 東京燃業株式会社

(74) 代理人 100094190

弁理士 小島 清路

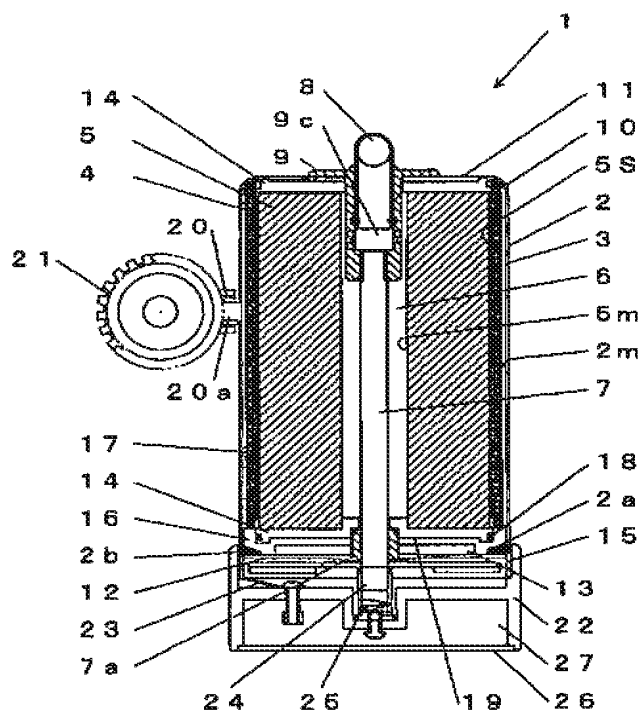
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 活性水素吸蔵浄水器

(57) 【要約】

【課題】 還元活性の高い活性水素を多く溶存する浄水を効率的に生成する活性水素吸蔵浄水器を提供する。

【解決手段】 本発明の活性水素吸蔵浄水器1は、筒状体2と、筒状体の内壁面で区画される通水室3と、通水室内に環状の隙間を隔てて収容され、導電性を有し且つ活性炭を含有する多孔質浄水部材5と、原料水を通水室に給水する給水部20と、通水室内で浄化された水を器外に排出する排水部8と、を備える。多孔質浄水部材の外周面を正極、筒状体の内壁面を負極として、原料水を電気分解して発生する水素ガスを溶存させ、活性炭に吸蔵、脱着して還元活性を有する浄水を得ることができる。水素ガスが脱着する際の水素ガスの粒子径は、分子径から100nmの範囲にあり、微細であることから強い還元力を発揮することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原料水を電気分解して発生する水素ガスを溶存させ、活性炭に吸蔵、脱着して浄水を得る活性水素吸蔵浄水器であって、

筒状体と、該筒状体の内壁面で区画される通水室と、該通水室内に環状の隙間を隔てて収容され、導電性を有し且つ活性炭を含有する多孔質浄水部材と、原料水を該通水室に給水する給水部と、該通水室内で浄化された水を器外に排出する排水部と、を備えて還元活性を有する水素ガスを溶存した浄水を得ることを特徴とする活性水素吸蔵浄水器。

【請求項2】 上記多孔質浄水部材の外周面を正極、上記筒状体の内壁面を負極として、電気分解する請求項1記載の活性水素吸蔵浄水器。

【請求項3】 上記多孔質浄水部材が中央貫通孔を備え、該中央貫通孔が略同軸状にリング状の隙間を隔てて棒状導体を備える請求項1又は2に記載の活性水素吸蔵浄水器。

【請求項4】 上記棒状導体を正極、該棒状導体に対峙する上記中央貫通孔周壁を負極として、電気分解する請求項3記載の活性水素吸蔵浄水器。

【請求項5】 上記棒状導体を負極、該棒状導体に対峙する上記中央貫通孔周壁を正極として、電気分解する請求項3記載の活性水素吸蔵浄水器。

【請求項6】 上記筒状体の内壁面を正極、多孔質浄水部材の外周面を負極、多孔質浄水部材の中央貫通孔周壁を正極、棒状導体を負極として、電気分解する請求項1又は3のいずれかに記載の浄水器。

【請求項7】 上記活性炭に吸着した上記水素ガスが脱着する際の水素ガスの粒子径が分子径から100nmの範囲にある請求項1乃至6のいずれかに記載の浄水器。

【請求項8】 上記電気分解の際の印加電圧は水素発生過電圧以上であり、且つ酸素発生過電圧以下である請求項1乃至7のいずれかに記載の活性水素吸蔵浄水器。

【請求項9】 上記電気分解の際の印加電圧は0.5～6.0Vであり、上記筒状体と分極した上記多孔質浄水部材との電位は0.5～3.0Vであり、上記棒状導体と上記多孔質浄水部材中央貫通孔周壁との電位は0.5～3.0Vである請求項1乃至8のいずれかに記載の活性水素吸蔵浄水器。

【請求項10】 上記電気分解時の電流の値は5～10mAである請求項1乃至9のいずれかに記載の活性水素吸蔵浄水器。

【請求項11】 飲用又は浴用浄化用に用いられる請求項1乃至10のいずれかに記載の活性水素吸蔵浄水器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は活性水素吸蔵浄水器に関し、更に詳しくは、還元活性の高い活性水素を多く溶存する浄水を効率的に生成する活性水素吸蔵浄水器に

関する。本発明の活性水素吸蔵浄水器は、家庭用、医療用、業務用等に使用される。

【0002】

【従来の技術】近年、アルカリイオン水生成器の分野で還元電位引き下げの技術、即ちチタンに白金メッキの電極、黒鉛電極等の耐腐食性の素材を用いて、電圧を印加、水の電気分解を行って、負極、正極側で発生するイオン水を得る際、負極側で発生する水素ガスの溶存下で、低い還元電位を示すことが知られている。また、最近の実証データでは、高い還元活性は、飽和水素による還元電位の数値そのものよりも、高い電流を与えた場合、例えば0.6Adm²で、NaClやKCl、HCl等を添加して水を電気分解した際に確認される3nm～1000nmの水素ガス粒による場合の方が勝っていることが分かっている。尚、通常の場合で電気分解した場合の水素ガス粒の大きさは、10～30μmとされる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、還元活性の高い活性水素を多く溶存する浄水を効率的に生成する浄水器を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、還元活性の高い活性水素を多く溶存する浄水を効率的に生成する浄水器を得るべく、鋭意検討した結果、本発明を完成するに至った。即ち、請求項1記載の発明である活性水素吸蔵浄水器は、原料水を電気分解して発生する水素ガスを溶存させ、活性炭に吸蔵、脱着して浄水を得る活性水素吸蔵浄水器であって、筒状体と、該筒状体の内壁面で区画される通水室と、該通水室に環状の隙間を隔てて収容され、導電性を有し且つ活性炭を含有する多孔質浄水部材と、原料水を該通水室に給水する給水部と、該通水室内で浄化された水を器外に排出する排水部と、を備えて還元活性を有する水素ガスを溶存した浄水を得ることを特徴とする。

【0005】上記浄水は、例えば請求項2に示すように、多孔質浄水部材の外周面を正極、上記筒状体の内壁面を負極として電気分解を行った場合、次のようにして得られる。即ち、上記筒状体と対峙する上記多孔質浄水部材とにより構成される上記通水室内の原料水を電気分解して発生した主に水素ガスにより内圧が上昇した通水室の原料水中を拡散させて、主に水素ガスを活性炭の微細孔に吸着、吸蔵させ、浄水を排水する際、多孔質浄水部材層内を透過する原料水の動水圧が低下することによって、水素ガスが超微細粒子のまま脱着して浄水に溶存し、水素ガスにより還元電位を示すと同時に溶存する水素ガス超微細粒子による強い還元活性を有する浄水を得ることができる。

【0006】上記筒状体は、原料水を電気分解する際には、通常負極として用いられるため、酸化即ち腐食を防

止するために水素過電圧の低い素材が好適であり、例えば、ニッケル含有量の多いステンレス鋼やアルミニウム合金、チタン合金等の金属が用いられるが、耐食性の観点からチタン合金が好ましく用いられる。

【0007】上記多孔質浄水部材は、電気分解により発生する水素ガスを吸蔵するための微細孔を有し、且つ浄水能力を有し、更に導電性を有する炭素系成形体の活性炭を備えている。活性炭の形状は特に限定されないが、粉末状や粒状、あるいは繊維状のものを一種単独又は二種以上を混合して用いることができる。

【0008】上記活性炭は、樹脂あるいは粘土系のバインダーと混和し、水あるいは有機系溶媒を用いて混練し、その後の焼成加工で気孔率が20～60%（好ましくは40～60%、更に好ましくは50～60%）、水透過の平均気孔径が0.01～1.0μm（好ましくは0.1～0.5μm、更にこの好ましくは0.1～0.2μm）となるよう加圧成形して活性炭ブロックフィルターとして用いることができる。上記気孔率がこの範囲にあれば、水の透過圧損が高く、通水室で発生するガスの内圧上昇が容易となる。気孔率が20%未満では透過水量が過少となり、また60%を越えると成形強度が弱くなり、いずれも好ましくない。一方、上記活性炭を成形しない場合には、筒状の容器に封入して用いることができる。

【0009】請求項3に示すように、上記多孔質浄水部材には中央貫通孔を備えることができ、中央貫通孔には略同軸状にリング状の隙間を隔てて棒状導体を備えることもできる。棒状導体の材質としては、腐食を受けにくいチタン等が好ましく用いられる。この構造において、上記棒状導体を正極、該棒状導体に対峙する中央貫通孔周壁を負極として、原料水を電気分解することができる（請求項4参照）。この場合、上記棒状導体を軸芯にした上記多孔質浄水部材には直接印加することなく、上記棒状導体を正極、中央貫通孔周壁を負極に分極させ電気分解することになる。

【0010】また、上記電極の正負を逆にして水道原水を電気分解することができる。即ち、請求項5に示すように、上記棒状導体を負極、上記貫通孔周壁を正極とすることができ、請求項6に示すように、上記筒状体の内壁面を正極、上記多孔質浄水部材の外周面を負極、上記多孔質浄水部材の中央貫通孔周壁を正極、上記棒状導体を負極として、原料水を電気分解することもできる。

【0011】上記水素ガスを上記活性炭の細孔に吸着させた後、脱着する際の水素ガスの粒子径は、請求項7に示すように、分子径から100nmの範囲とすることができる。このように微細な粒子とすることにより、高い内部エネルギーを得て、強い還元力を発揮することができる。

【0012】上記電気分解の際の印加電圧は、請求項8に示すように、水素発生過電圧以上であり、且つ酸素発

生過電圧以下とすることができる。その印加電圧は、請求項9に示すように、0.5～6.0V（好ましくは0.9～3.0V、更に好ましくは0.9～1.5V）であり、上記筒状体と分極した上記多孔質浄水部材との電位は0.5～3.0Vであり、上記棒状導体と上記多孔質浄水部材中央貫通孔周壁との電位は0.5～3.0Vとすることができる。また、上記電気分解時の電流の値は、請求項10に示すように、5～100mA（好ましくは5～50mA、更に好ましくは10～30mA）とすることができる。

【0013】本発明の活性炭素吸蔵浄水器の使用が長期に亘ると、浄化前の原料水に含まれるカルシウム等の陽イオン化物質が各負極側に付着、堆積して絶縁膜を生成、電極界面での電気分解が止まってしまう問題が発生する可能性があるため、付着物質と予想される炭酸カルシウムを生成する炭酸水素カルシウムに対しての反応物質である水酸化物イオンの発生をできるだけ抑制できる電圧として0.9V～1.5Vの範囲に、電流は10mA～30mAの範囲にあれば、長期使用によっても、付着量を極めて少なくすることができる。

【0014】本発明の活性炭素吸蔵浄水器は、請求項11に示すように、飲用又は浴用浄化用に用いることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、本発明について実施例を挙げて具体的に説明する。

（1）浄水器の構造

本実施例の浄水器の縦断面図を図1に、浄水器を上から見たものを図2に示す。本実施例の浄水器は蛇口取り付け型浄水器1であって、円筒形状に製罐したSUS316製の筒部10（厚み0.8mm）を備える筒状体2と、鏡板状に成形され、筒部10の軸端開口を閉鎖するように溶接されたSUS316製の上蓋11（厚み0.8mm）と、筒部10の軸端開口を閉鎖するSUS304製の円盤状の抑え板12（厚み2.0mm）と、を備えて圧力容器を形成している。筒状体2の筒部10には、外側に給水路20が装備され、蛇口先端に取り付け、給水路20aを備え、原料水、浄水器への給水を選択する切り替えコック21が接続されている。筒部10の内側には表面を起毛したろ布4を3周巻いた多孔質浄水部材（活性炭ブロックフィルター）5が、その中にある中央貫通孔6内の棒状導体7を軸芯として、略同心円状に配置されている。多孔質浄水部材5は、中央貫通孔6を有する多孔質の成形体であり、微粉末状の活性炭と粘土系のバインダーとの混練物を気孔率が20～60%となるように加圧成形、焼成処理されている。多孔質浄水部材5は、上下の端面を保護キャップ14で保持され、中央貫通孔6にはめられる上蓋11と絶縁性樹脂からなる傘ナット9とによって保持されている。多孔質浄水部材5の下側には、保護キャップ14の下側に耐圧板

16、金属補強板13及び抑え板12が当てられ、棒状導体7はこれに接続する電極スプリング25と陽端子24を中心にして、電装バック22に固定されている。また、筒状体2に通電させるために板バネ23が当てられている。

【0016】原料水を給水路20aを通じて通水室3に満たし、ろ布4を浸透、通過し、多孔質浄水部材5内の活性炭ブロックフィルターの内部に入ったのを確認し、正極の陽端子24と負極の板バネ23とを經由して、筒状体2と棒状導体7に直流電圧(1.4V)を印加した。多孔質浄水部材5の外周面は、対峙する負極の筒状体2内壁面の対極である正極に、正極の棒状導体7に対峙する中央貫通孔6の周壁は負極となる。原料水は活性炭ブロックフィルター内の透過層で浄化されつつ、電気分解により主に生成している水素ガスが溶解、一部が気泡となって、通水室3の内圧が上昇するために、中央貫通孔6へ押し出され、浄水器1の上部にある傘ナット9の開口部9cから排水部8を通過して器外に排出される。活性炭ブロックフィルター内の水の透過孔は、平均0.15 μ m、気孔率40%であり、極めて圧力損失が大きく、活性炭ブロックフィルターの透過層の中の水を押し出すには、大きな圧力を必要とする。そこで、通水室3内にあって、電気分解に関与しない滞留水には、大気圧下での溶解よりも多めに主として水素ガスが溶け込み、更に、活性炭細孔に拡散、吸着される水素ガスも相当量にのぼり、吸蔵に至る。

【0017】乾燥状態の活性炭ブロックフィルターに対する水素ガスの吸蔵量をASAP(島津製作所社製)を用いて調べたところ、図3のようになった。次に、通水室3にデジタル式の微小圧力計を立て、排水をしない状態で通水室3内の圧力変化を調べたところ、表1のようになった。表1より150分の0.351kgf/cm²をピークに、その後減少していることから、水素ガスの圧力により水を押し出し、置換され、透過孔が水素ガスによって全通したと考えられる。圧力が下がり始める

3時間あまりの間、大気圧を保っていたことになり、図3のグラフから、530cc/g、初期比32%上昇した分の水素ガスが吸蔵されたことになる。一旦吸着したガスを脱着させるには、減圧、加熱等外部からエネルギーを与えることが必要であるが、水が連続的に透過層を通過する際には、多孔質浄水部材の外周面4mの圧力がいかに高くても、透過層内の動水圧は、低下すると判断することが妥当であるため、圧力の低下した分、吸蔵ガスを脱着することになる。

【0018】

【表1】

表1

経過時間 (分)	通水室の圧力の推移 (kgf/cm ²)
測定開始時	0.001
15	0.003
30	0.018
60	0.157
90	0.238
120	0.229
150	0.351
180	0.255
195	0.137
240	0.034
300	0.032

【0019】次に、本実施例での印加電圧付近をトレースするため、電解面の寸法を、筒状体2を、内径80mm×高さ110mm、活性炭ブロックフィルターを外径70mm×高さ100mmとして、印加後5時間を経過したものの浄水中の発生ガス量を調べ、その結果を表2に示した。

【0020】

【表2】

表2

印加電圧 (V)	酸化還元電位 (mV)	酸素ガス濃度 (mg/L)	溶存水素ガス濃度 (mg/L)
8.0	+245	13.8	1.7
6.0	-350	8.4	2.2
4.5	-333	7.6	2.2
3.0	-349	7.8	2.3
2.5	-298	7.2	2.1
1.5	-252	7.0	1.9
1.0	+115	9.4	0.8
0.8	+235	10.0	0

【0021】表2では、排水中の溶存水素ガス量は、極

めて微量であるが、6Vから1.5Vの印加電圧範囲で

は、確実に発生し、且つ、酸素ガスの発生が殆どないことが分かる。また、自然水中には、酸素が 10mg/L ほど溶存しているが、水素ガスでのバブリングで系外に排出もしくは、還元等により、 $1\sim 6\text{V}$ 範囲では、溶存酸素量が減少する結果を得た。こうした還元電位がマイナスを示す状況は、連続排水しても、 ± 0 に到達するまでに、 30L を越えることから、都度透過水中に、吸蔵水素ガスを脱着溶解していると考えることができる。

【0022】尚、本発明は上記実施例に限定されず、目的に応じて種々の形態をとることができる。例えば、浄水器本体の出っ張りの少ない形、即ち、原料水を取り込む給水部20が浄水器本体上側に備わっている形（図4参照）のものでもよい。また、図5のように、給水部を2カ所備えたものでも、それ以上の数を備えたものでもよい。更に、排水部の位置は限定されず、浄水器本体の下側に付いていてもよく、また、浄水器は縦置きのみでなく、横置き（図5参照）でもよい。図5のような横置きの場合、土台29を備えて設置することができる。図1に示す浄水器では、傘ナット9を金属の導体として筒状体2と導通させて負極とし、活性炭ブロックフィルターに直接正極を印加することができる。

【0023】

【発明の効果】本発明の活性炭水素吸蔵浄水器によれば、筒状体の内壁面で区画される通水室内の原料水を直接直流電圧を印加することにより、原料水の電気分解が効率よく進行する。また、活性炭ブロックフィルターに含浸している水が透過抵抗となり、閉止中に発生した水素ガスにより通水室の圧力が上昇し、水素ガスの活性炭ブロックフィルターへの吸着に有利となり、逆に水の透過時には、動水圧が下がり、減圧された分、吸蔵された水素ガスが脱着する。その際、活性炭の微細孔に吸着された

水素超微粒子は脱着して浄水に溶存したときには、吸着時のそのままの大きさを維持しているものと想定されるため、極めて高い還元活性を持ち、活性酸素等に対し、最も有効な抗酸化剤となり得る。こうした有効な抗酸化作用は、飲用ばかりでなく、浴用のお湯として応用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例で用いた、蛇口取り付け型浄水器を示す説明縦断面図である。

【図2】実施例で用いた、蛇口取り付け型浄水器を示す説明平面図である。

【図3】活性炭ブロックフィルターへの圧力と吸蔵水素量の関係を示すグラフである。

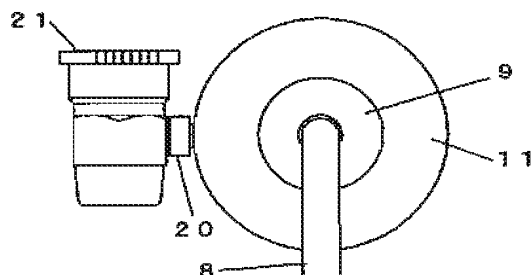
【図4】本発明の別の浄水器を示すアンダーシンク型の説明断面図である。

【図5】本発明の別の浄水器を示す横置き型の複数浄水型の説明断面図である。

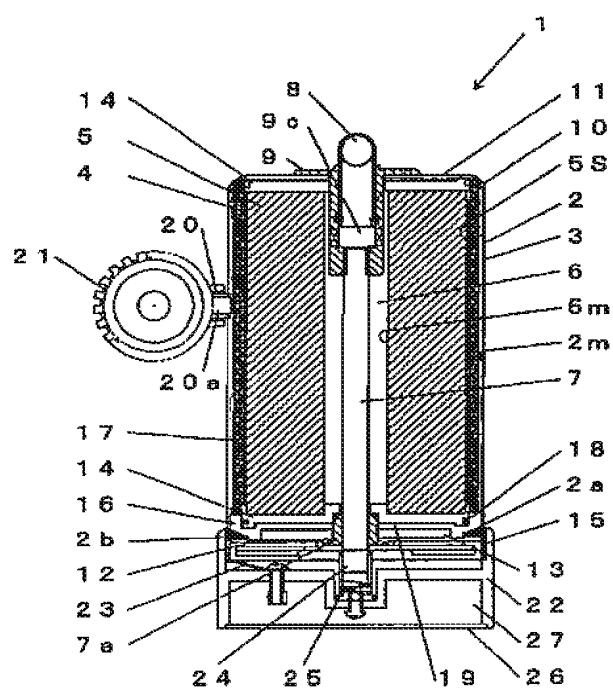
【符号の説明】

1；活性炭水素吸蔵浄水器、2；筒状体、2a；Oリング、2b；Oリング溝、2m；筒状体の内壁面、3；通水室、4；ろ布、5；多孔質浄水部材、5s；多孔質浄水部材の外周面、5m；中央貫通孔周壁、6；中央貫通孔、7；棒状導体、7a；下ブッシュ、8；排水部、9；傘ナット、9c；傘ナットの開口部、10；筒部、11；上蓋、12；抑え板、13；金属補強板、14；保護キャップ、15；軸端開口、16；耐圧板、17；往路、18；Oリング、19；合わせ面、20；給水部、20a；給水路、21；切り替えコック、22；電装バック、23；板バネ、24；陽端子、25；電極スプリング、26；蓋、27；背面、28；棚板、29；土台。

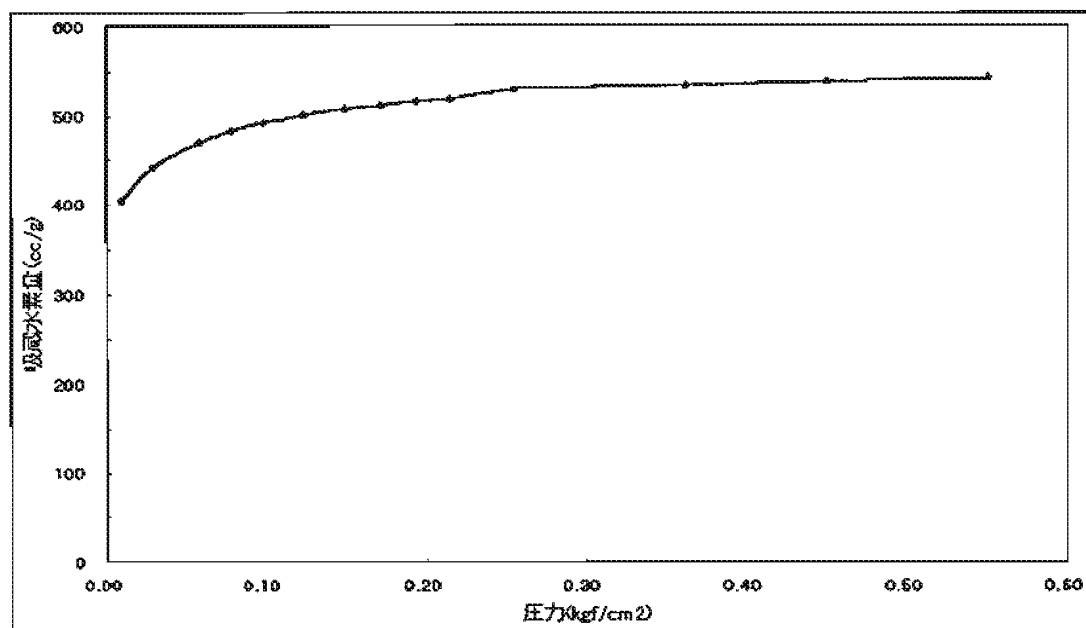
【図2】



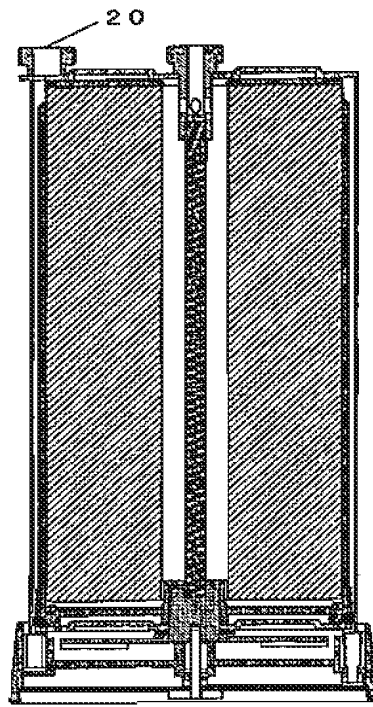
【図1】



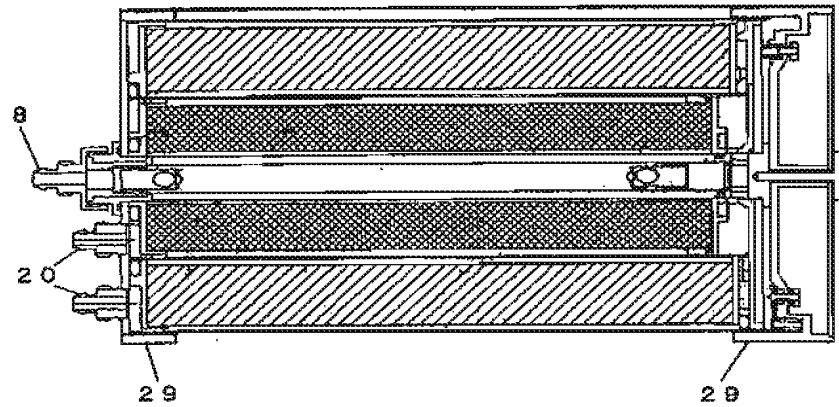
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(5) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
C 0 2 F 1/68	5 4 0	C 0 2 F 1/68	5 4 0 E
C 2 5 B 1/04		C 2 5 B 1/04	
	9/00		3 0 2
	13/04		3 0 2
	15/02		A

Fターム (参考) 4D06I DA03 DA07 DB20 EA02 EB01
 EB23 EB29 EB30 EB34 EB39
 GC12 GC14
 4K02I AA01 BA02 BC01 CA09 DA05
 DA10 DA15 DB40 DC03